

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 4 月 14 日 (14.04.2005)

PCT

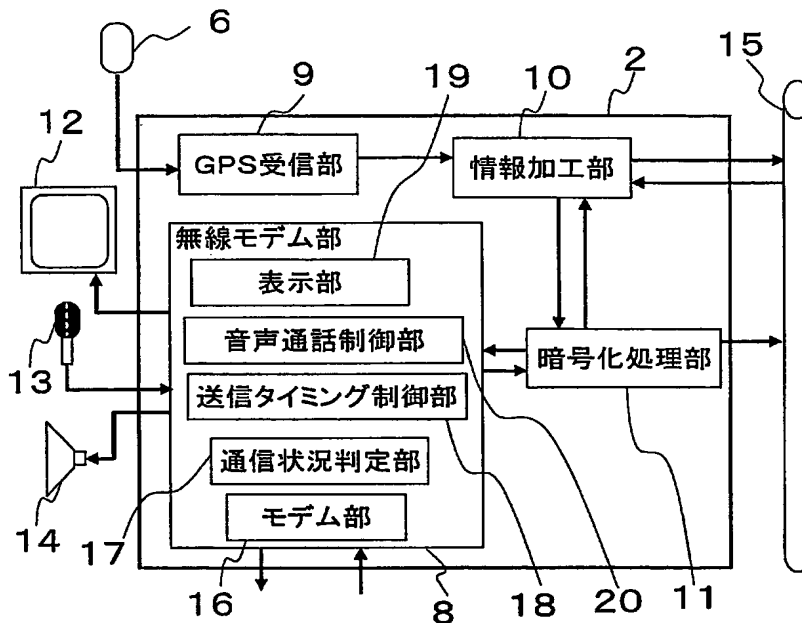
(10) 国際公開番号
WO 2005/034399 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04J 3/16 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012544 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野々山 泰匡
(22) 国際出願日: 2003 年 9 月 30 日 (30.09.2003) (NONOYAMA, Yasumasa) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 曾我 道照, 外 (SOGA, Michiteru et al.); 〒
(26) 国際公開の言語: 日本語 100-0005 東京都 千代田区 丸の内三丁目 1 番 1 号 国
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三 際ビルディング 8 階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).
菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI (81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, GB, JP, KR, US.
KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都 千代田区 丸の内 添付公開書類:
二丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP). — 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: TIME-DIVISION SYNCHRONIZATION RADIO MODEM APPARATUS

(54) 発明の名称: 時分割同期無線モデム装置



- 9...GPS RECEIVING PART
10...INFORMATION PROCESSING PART
8...RADIO MODEM PART
19...DISPLAYING PART
20...TELEPHONE CALL CONTROL PART
18...TRANSMISSION TIMING CONTROL PART
17...COMMUNICATION CONDITION DETERMINING PART
16...MODEM PART
11...ENCRYPTING PART

(57) Abstract: A time-division synchronization radio modem apparatus exhibiting a high utilization ratio of communication slots. This modem apparatus is provided in each of radio stations of a radio system for transmitting/receiving, between radio stations via a single channel, communication packets including a header in each of communication slots obtained by time-dividing a transmission period by a unit transmission time. The modem apparatus comprises a modem part for transmitting/receiving communication packets; a communication condition determining part for determining the transmission period and an empty communication slot from information included in the header of received communication packets; and a transmission timing control part for selecting, when no communication packets are received in a transmission period, a communication slot of the next transmission period and for estimating, when any communication packets are received in a transmission period, an empty communication slot of the next transmission period from the header of those communication packets to select a communication slot to be used.

(57) 要約: この発明の目的は、通信スロットの使用効率が高い時分割同期無線モデム装置を提供することである。この発明に係る時分割同期無線モデム

ム装置は、複数の無線局の間で1つの無線チャネルを介して送信周期を単位送信時間で時分割した通信スロット毎にヘッダを含む通信パケ

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ットを送受信する無線システムの無線局にそれぞれ設けられ、通信パケットを送受信するモデム部と、受信した通信パケットのヘッダに含まれる情報から送信周期と空き通信スロットとを求める通信状況判定部と、1つの送信周期に亘って通信パケットが受信されないときには次の送信周期の任意の通信スロットを選定し、受信されたときにはこの通信スロットに次の通信パケットを送信する送信部とを有する。

明 細 書

時分割同期無線モデム装置

技術分野

この発明は、既設の短波無線システムの無線局に付加して時分割同期通信を行う時分割同期無線モデム装置に関するものである。

背景技術

従来のデータ伝送システムは、例えば特開平 8 - 1 3 0 7 7 4 号公報に示されているようにそれぞれのターミナル局に共通する基準タイムベースを設け、ターミナル局毎に前記基準タイムベースの周期内の所定時刻を割り当ててそれぞれのターミナル局毎の固有の送信タイミングとし、それぞれのターミナル局がデータの送信時に前記固有の送信タイミングに基づいて所定時間内の送信動作を行っているので、基地局からの制御によることなく時分割送信制御が実現できる。このシステムでは送信タイミング発生部で生成される基準タイミングに基づく自局の送信タイミング信号に基づきデータの送信を行う。従って、他のターミナル局と送信タイミングの重複無しに基地局に対しデータの送信を行うことができる。すなわち、基地局からの制御によらないので時分割送信制御が実現できる。

しかし、複数のターミナル局に共通する基準タイムベースを設け、ターミナル局毎に基準タイムベースの周期内の所定時刻を割り当てているため、必要に応じて、固有送信タイミングを動的に変更することが出来ない。

また、大容量データを送信するには、自局に割り当てられた送信周期の範囲でしか、データを送信することが出来ず、他の局が使用していない通信スロットを有効に活用することが出来ない。

また、複数のターミナル局に共通する基準タイムベースを設け、ターミナル局毎に基準タイムベースの周期内の所定時刻を割り当てているため、連続した基準タイムベースの周期以上に長い連続した通信を行うことが出来ない。

この発明の目的は、通信スロットの使用効率が高い時分割同期無線モデム装置

を提供することである。

発明の開示

この発明に係わる時分割同期無線モデム装置は、複数の無線局の間で1つの無線チャネルを介してあらかじめ定められた送信周期をあらかじめ定められた単位送信時間で時分割した通信スロット毎にヘッダを含む通信パケットを送受信する無線システムの無線局にそれぞれ設けられた時分割同期無線モデム装置であって、上記通信パケットを送受信するモデム部と、上記受信した通信パケットのヘッダに含まれる送信周期と使用中の通信スロットとを得る通信状況判定部と、1つの上記送信周期に亘って通信パケットが受信されないときには次の送信周期の任意の通信スロットを選定し、通信パケットが受信されたときには上記通信状況判定部で得られた送信周期と使用中の通信スロットとから次の送信周期の空き通信スロットを推定して使用する通信スロットを選定する送信タイミング制御部と、を有する。

図面の簡単な説明

図1は、この発明に係わる無線モデム装置を既設の無線システムの無線局に接続したシステムの全体を示す図、

図2は、この発明に係わる無線モデム装置とそれに付随する装置との構成を示すブロック図、

図3は、この発明に係わる地図表示装置の構成を示すブロック図、

図4は、図3の軌跡追尾表示パネルに表示される地図情報、

図5は、この発明に係わる通信パケットの構成を示す図、

図6は、この発明の実施の形態1に係わる無線モデム装置の送信タイミング図、

図7は、端末局が開局に成功したときの送信タイミング図、

図8は、端末局が開局に失敗したときの送信タイミング図、

図9は、2つの端末局が同時に開局しようとするときの送信タイミング図、

図10は、この発明の実施の形態2に係わる無線モデム装置の送信タイミング図、

図11は、通信スロットの使用状況が表示パネルに表示されている様子を示す

図、

図 1 2 は、この発明の実施の形態 4 に係わる無線モデム装置の送信タイミング制御部での通信スロットの選択方法を説明する図、

図 1 3 は、この発明の実施の形態 5 に係わる無線モデム装置の送信タイミング図、

図 1 4 は、この発明の実施の形態 6 に係わる無線モデム装置の送信タイミング図、

図 1 5 は、この発明の実施の形態 7 に係わる無線モデム装置の送信タイミング図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

実施の形態 1.

図 1 は、この発明に係わる時分割同期無線モデム装置（以下、無線モデム装置と称す。）を既設の無線システムの無線局に接続したシステムの全体を示す図である。

既設の無線システムは、短波無線通信を用いて複数の無線局（地上に設けられた基地局 5 と航空機または船舶に搭載された端末局 4）間で短波無線通信を行うシステムである。なお、以下の説明においては航空機に搭載された端末局に対して行う。また、この発明は短波に限るものではなく中波、極短波などの既設の通信システムに適用することができる。また、航空機に搭載した端末局について説明するが、船舶・自動車など移動体に搭載された通信システムであれば、それらにこの発明の無線モデム装置を適用することができる。

この既設の無線システムの無線装置（以下、既設無線装置と称す。）1 は、短波を搬送波として用いて送受信する装置である。

無線モデム装置 2 には、地図上に自他の航空機の位置および関係する航空機などの航行軌跡などを表示する地図表示装置 3 が接続されている。

このシステム全体として無線モデム装置 2 を介して基地局 5 および端末局 4 に設置した地図表示装置 3 間で情報の共有を実現するシステム構成になっている。

一方、無線モデム装置 2 は、既設無線装置 1 に接続され、その既設無線装置 1 で復調されたシリアル信号をパラレル信号に、また情報をシリアル信号に変換している。そのシリアル信号を用いて既設無線装置 1 は搬送波を変調して送信している。

各端末局 4 から基地局 5、または各端末局 4 の間で 3 種類の情報を通信する。その情報は、GPS アンテナ 6 から定期的に入手できる端末局 4 の位置情報からなる定期通信情報、デジタルスチルカメラまたはデジタルビデオカメラなどの映像撮影装置 7 で撮影した映像情報からなる大容量情報、各端末局 4 間または各端末局 4 と基地局 5 の間で行われる音声秘話通話などに関する不定期連続情報である。

位置情報は、航空機が作戦を行う空域まで移動する際の移動中位置情報と航空機が作戦空域でこまめに方向を転換する作戦行動中位置情報とからなる。

図 2 は、基地局 5 と各端末局 4 にそれぞれ接続されている無線モデム装置 2 とそれに付随する装置との構成を示すブロック図である。

無線モデム装置 2 は、無線モデム部 8、GPS 受信部 9、情報加工部 10、暗号化処理部 11 を有する。

無線モデム装置 2 には、GPS アンテナ 6 の他に表示パネル 12、マイク 13、スピーカ 14 とイーサネット（登録商標）10BaseT 15 が接続されている。

無線モデム部 8 は、既設無線装置 1 で受信された受信信号を復調して RS232C 形式のデータとして暗号化処理部 11 に送り、また暗号化処理部 11 で暗号化された位置情報と大容量情報などを送信信号に変調するモデム部 16、復調された受信信号のヘッダ部を解読して通信状況を判定する通信状況判定部 17、その通信状況および後述する外部から行われる送信周期の設定に基づいて各情報の送信のタイミングを制御する送信タイミング制御部 18、通信状況を表示パネル 12 に表示する表示部 19 を有している。この通信状況には、送信周期と通信スロットの使用状況などを含んでいる。

GPS 受信部 9 は、GPS アンテナ 6 を介して RS232C 形式のデータとして入力された GPS 信号を位置情報に変換する。この位置情報は、イーサネッ

ト 1 0 B a s e T 1 5 を介して地図表示装置 3 に送信されるとともに暗号化処理部 1 1 に送られる。

情報加工部 1 0 は、後述するようにイーサネット 1 0 B a s e T 1 5 を介して地図表示装置 3 から入力された活動報告の中の大容量情報を送信できるようにデータ列に加工し一時保存する。その加工した情報を暗号化処理部 1 1 に送信する。また、暗号化処理部 1 1 で復号化されたデータ列を再合成して元の大容量情報に戻す。

暗号化処理部 1 1 は、送信する位置情報および活動報告を暗号化し、また既設無線装置 1 で受信された基地局 5 および他の端末局 4 からの活動情報などを復号化し、さらに暗号化と復号化を行うための暗号鍵を生成する。

さらに、無線モデム装置 2 は、マイク 1 3 を用いた音声秘話通話を制御する音声通話制御部 2 0 を有している。

さらに、地図表示装置 3 から無線モデム装置 2 に対して、自局番号、基地局番号、状態表示項目、飛行位置データ保存設定、受信飛行位置、映像ファイル保存期間、暗号化キー設定、位置情報送信周期、画像送信サイズが入力される。

なお、GPS 受信部 9、情報加工部 1 0、暗号化処理部 1 1、通信状況判定部 1 7、送信タイミング制御部 1 8、音声通話制御部 2 0、表示部 1 9 は中央演算処理ユニット、ファイル、インタフェース回路などを有するコンピュータによって構成されている。

次に、図 3 を参照して地図表示装置 3 の構成について説明する。なお、無線モデム装置 2 との間で送受信される情報に関する内容を中心として説明し、それ以外は簡単に機能名だけ記載する。

地図表示装置 3 は、設定入力部 2 1、地図表示部 2 2、入力処理部 2 3、映像表示部 2 4、活動報告送信部 2 5、位置・活動情報受信部 2 6、飛行軌跡追尾表示部 2 7、位置情報配信送受信部 2 8 を有している。

さらに、地図表示装置 3 は、手書き情報ファイル 2 9、画像ファイル 3 0、視認情報ファイル 3 1、移動体位置情報ファイル 3 2 を有している。

設定入力部 2 1 は、キーボードなどからなる入力設定手段 3 3 から入力される情報に基づき、自局番号、基地局番号、状態表示項目、飛行位置データ保存設定、

受信飛行位置、映像ファイル保存期間、暗号化キー設定、位置情報送信周期、画像送信サイズを設定し、無線モデム装置 2 に送信する。

地図表示部 2 2 は、電子地図 3 4 に保管されている情報を用いて地図表示パネル 3 5 に必要な領域の地図を表示する。

入力処理部 2 3 は、タブレット 3 6 などから入力される活動に関する手書き図形情報と、デジタルスチルカメラおよびデジタルビデオカメラなどの映像撮影装置 7 から入力される活動の様子を撮影した映像情報と、船舶などを発見したときの該船舶の視認情報などを地図表示装置 3 に取り込む。これら情報は、それぞれ手書き情報ファイル 2 9、画像ファイル 3 0、視認情報ファイル 3 1 に保存される。

映像表示部 2 4 は、画像ファイル 3 0 に保存された映像情報を映像表示パネル 3 7 に表示する。

活動報告送信部 2 5 は、手書き図形情報と映像情報とを無線モデム装置 2 の情報加工部 1 0 に送信する。

位置・活動情報受信部 2 6 は、無線モデム装置 2 の情報加工部 1 0 から入力された自局の位置情報と、無線モデム装置 2 の暗号化処理部 1 1 で復号化された基地局 5 または各端末局 4 から送られた位置・活動情報とを受信し、それを移動体位置情報ファイル 3 2 に保存する。

飛行軌跡追尾表示部 2 7 は、移動体位置情報ファイル 3 2 に保存されている航空機などの飛行物体の軌跡を飛行軌跡表示パネル 3 8 に表示する。また、注目している飛行物体を追尾していることも合わせて表示する。図 4 に飛行軌跡表示パネルの表示の一例を示す。

次に、この無線モデム装置 2 により送受信できる情報について説明する。情報としては、定期通信情報、大容量情報と不定期連続情報の 3 種類の情報である。

定期通信情報は、あらかじめ決められた周期で定期的に送信する必要な位置情報などであり、この定期通信情報の 1 回の量は 1 つの通信スロットで送信することができる量である。

大容量情報は、映像情報および音声情報などであり、定期的に送信する必要はない情報である。この大容量情報の 1 回の量は 1 つの通信スロットで送信できな

い大容量の情報である。但し、リアルタイムに情報を送信する必要がないので情報を分割して複数の通信スロットを使用して送信することができる。

不定期連続情報は、大容量情報と同様に不定期に送信要求が発生する情報であるが、リアルタイムに継続して1回の送信を行うことが必要な情報である。そのため、1回の送信の間では連続した複数の通信スロットに亘って送信を行う。定期通信情報または大容量情報の送信を開始する前に、通信衝突確認時間が設けられているのでその時間で不定期連続情報の送信の有無を確認して、不定期連続情報の送信が行われているときは、定期通信情報または大容量情報の送信を行わずに不定期連続情報を優先的に送信する。

次に、既設の無線システムはシステム構成上以下のシステム的な制限条件が存在する。

各送信は、1秒以下のような短時間の間では正常に行えない。この説明では、この制限条件を考慮して最短送信周期として5秒に固定し、これを単位送信周期としている。この最短送信周期で時間を時分割し、その最短送信周期を通信スロットと規定し、この通信スロット毎に情報を送信している。

また、この最短送信周期を単位として、その最短送信周期の一定の回数を送信周期として設定されている。この説明では、送信周期として180秒に定め、これを基本送信周期と称している。そこで、この基本送信周期に含まれる通信スロットは36個である。送信者は、これらの通信スロットを用いて送信できるので、36回の送信タイミングがあることになる。送信タイミング制御部18は、この送信タイミングを制御して適切な送信タイミングに所望の通信パケットを送っている。

基地局と端末局は、GPS信号から取り込んだ時間を基準時間とし、その基準時間を用いて送信タイミングを制御している。

各送信では、通信パケットを用いる。通信パケットは、図5に示すようにヘッダとデータとから構成されている。ヘッダには、送信局番号、送信周期、同時運行台数に関する情報が含まれている。データには、送信する情報が含まれている。この通信パケットは、1つの通信スロットの始めから通信衝突確認時間としての1秒間遅れて送信される。この1秒間の間に、他局からの送信の有無を検出し、

通信衝突を防止する。

次に、この無線モデム装置 2 を用いて行うことのできる通信の種類を説明する。

通信の種類として、定期通信、大容量通信、不定期連続通信の 3 種類がある。

定期通信は、あらかじめ定められた複数の送信周期から 1 つの送信周期を選択し、その送信周期の中の通信スロットを選定し、それを用いて定期的に情報を送信する。

送信周期には、基本送信周期と基本送信周期の整数分の 1 である少なくとも 1 つの短縮送信周期がある。この説明では、最短送信周期を 5 秒として、最短送信周期からなる通信スロットを 36 個有する基本送信周期、その 6 分の 1 である短縮送信周期 1 と 3 分の 1 である短縮送信周期 2 を用いる。この最短送信周期は無線モデム装置 2 の特性から決まる。この説明では 3 つの送信周期を用いているが、基本送信周期の整数分の 1 であれば如何なる周期でも同様に本発明を適用することができる。

定期通信を 3 つの端末局 4 が行うときは、端末局 4 はそれぞれ 1 つの基本送信周期の最初から第 1 の通信スロット、第 2 の通信スロット、第 3 の通信スロットを順番に用いる。

基本送信周期の最短送信周期での受信状態を確認し、基本送信周期または短縮送信周期 1 および 2 での空き通信スロットを確認して送信タイミングを決定する。

大容量通信は、不定期に 1 つの送信周期の中の空きの通信スロットを用いて通信が行われる。この大容量通信は、大容量の映像情報などを分割して送信することが特徴である。

定期通信と大容量通信の送信を始めるときには、それぞれの通信スロットのはじめから通信衝突確認時間として設定されている間に他の無線局からの通信パケットの受信を確認して受信がないとき送信を開始する。

不定期連続通信は、不定期に行われる通信であるが、その情報は分割することができないので、この通信が始まったら他の無線局からの通信を行うことができない。すなわち、通信チャネルをある所望の間占有する通信であるので優先通信となる。

不定期連続通信(音声送信)の開始タイミングは、通信衝突確認時間に合わせて

発信を始めるか、基本送信周期の判定で空き通信スロットと推定された通信スロットの始めから送信を開始する。

次に、この時分割同期無線モデム装置を用いて行う時分割同期通信手順について図6、7、8、9を参考にして説明する。

図6に示すように、情報を送信しようとする端末局4（この場合、1番局）は、1つの基本送信周期Aの間に亘って基地局5または他の端末局4からの送信の有無をチェックする。この場合、送信基本周期は180秒であるから、180秒の間既設無線装置1からの入力を調べて通信パケットの有無を確認する。

もし、基地局5または他の端末局4からの通信パケットが無いときには、開局希望の1番局は、次の基本送信周期Bの1番目の通信スロットを用いて送信を行う。このとき、その通信スロットの始めから1秒間の通信衝突確認時間の間他の端末局4からの信号を受信しているか確認する。受信していないと確認したときは、この1番目の通信スロットを用いて送信を行う。このとき送信する通信パケットは、送信しようとする情報をデータとし、合わせてヘッダ情報をヘッダとして構成している。ヘッダ情報として、送信局番号として1、送信局総数として1、送信周期として180秒を設定する。この送信局番号、送信局総数と送信周期は地図表示装置3の設定入力部21から入力することができる。

一方、通信スロットの通信衝突確認時間の間で信号が受信されたことが確認されたときは、その通信スロットでの送信を中止し、他の無線局からの送信がある場合に対応して図7に示すようにして送信する。

次に、図7に示すように他の端末局4（この場合、1番局）から定期情報通信が行われており、新たに開局希望の2番局がある場合を説明する。1番局から基本送信周期Bの間に送信があり、2番局がそれを受信したとき、開局希望の端末局4（この場合、2番局）は、その受信した1番局からの通信パケットにあるヘッダ情報から送信局番号（この場合、1）、送信局総数（この場合、1）、送信周期（この場合、180秒）を入手する。これらの情報から次の送信周期Cにおける空き通信スロットを推定する。例えば、送信局総数が1、送信周期が180秒のときは、通信スロットは35個空いていると推定し、基本送信周期の開始から最初の通信スロットが使用されていると推定できるので、開局希望の2番局4

は基本送信周期Cの始めから2番目の通信スロットを選定し、その通信スロットを用いて送信する。このとき、ヘッダ情報として、送信局番号を2、送信局総数を2と設定して通信パケットを構成して送信する。

1番局が同時に定期情報通信を行っていて、その1番局は2番局が初めて送信した基本送信周期Cに亘って受信しているので、もし、2番局の送信が正常に行われていれば2番局の送信の通信パケットのヘッダ情報から送信局総数として2を受信できる。2番局が送信した後の基本送信周期Dにおいて、1番局は定期情報通信の通信パケットのヘッダ情報として送信局番号を1、送信局総数を2、送信周期を3分として送信する。もし、図8に示すように2番局の送信が正常に行われなかったときは、2番局から送信された基本送信周期Cでの送信の通信パケットのヘッダ情報を受信できないので、次の1番局の基本送信周期Dでの送信においてもヘッダ情報は前の基本送信周期Cの通信パケットと変わらずに送信局総数が1のまま送信される。2番局も同様に定期情報通信を行っているので、1回目を送信した次の基本送信周期Dに亘って受信し、1番局の通信パケットのヘッダ情報を受信することができる。このとき、2番局が基本送信周期Cで正常に送信が行われていたら、1番局の基本送信周期Dでの定期情報通信の通信パケットのヘッダには送信局総数が2となっているはずであるから、その変化を確認することにより自局からの送信が正常に行われていたかどうか分かる。

もし、正常に送信が行われていないと確認できたときには、2番局は再度基本送信周期Dでランダムに通信スロットを選定して送信を行う。

次に、図9のように2番局と3番局が新たに同じ基本送信周期Cで開局を行うときの様子を説明する。2番局と3番局は1つの基本送信周期Bに亘って他無線局からの送信をチェックする。この基本送信周期Bでは、1番局だけが開局しているので、2番局と3番局は独立して空きの通信スロットから2番目の通信スロットを選定する。このようにしてヘッダ情報として同じように送信局番号2、送信局総数2、送信周期180秒として、基本送信周期Cにおいて新たに送信する。このように、同じ通信スロットで2つ以上の無線局から送信されると、2つ以上の通信パケットの衝突が発生し、送信が正常に行われなくなる。この基本送信周期Cの様子を1番局がチェックしているので、1番局は自局だけが送信しているとし

て、基本送信周期Dではヘッダ情報の送信局総数を1として送信する。同時に、基本送信周期Dでは、2番局と3番局は正しく送信されているか検出するために1番局の送信をチェックする。この図9のような場合は、1番局のヘッダ情報から正しく送信できなかったと判断する。2番局または3番局はそれぞれランダムに通信スロットを選定して送信を行う。

このような無線モデム装置は、1つ前の送信周期で受信された通信パケットのヘッダ情報から通信スロットの空きを推定して送信を行うので、ある特定の無線局が送信タイミングの調整することがない。また、通信スロットの使用状況に基づいて各無線局の占有する時分割送信タイミングを取得するので、通信スロットの数より多くの無線局が1つの無線チャネルを用いて通信を行うことができる。

実施の形態2.

図10は、この発明の実施の形態2に係わる無線モデム装置の送信タイミングチャートを示す。

1番局は、この無線モデム装置2が搭載されている航空機が目標空域に移動中は航空機の位置を基本送信周期で位置情報を基地局5に送信する。この航空機が目標空域に到着すると、航空機の位置情報を基本送信周期より短い短縮送信周期1で基地局5に送信する。すなわち、移動中位置情報送信周期として基本送信周期を、作戦行動中位置情報送信周期として短縮送信周期1（30秒周期）を用いている。

作戦行動が終了後、また通常の基本送信周期で位置情報を送信する。

同時に2番局と3番局とが搭載されている航空機も目標空域に移動中は、自局の位置情報を基地局5に基本送信周期で送信する。

これらの位置情報を送信する手順を図10を参照して説明する。

1番局は、1つの移動中位置情報送信周期の間他局からの送信が行われているか確認する。他局から送信がないとき、次の移動中位置情報送信周期の始めから1番目の通信スロットを用いて位置情報を送信する。

2番局は、1つの移動中位置情報送信周期の間他局からの送信が行われているか確認する。1番局からの送信が確認できるので、次の移動中位置情報送信周期

の始めから 2 番目の通信スロットを用いて自局の位置情報を定期送信する。

3 番局も同様にして位置情報を定期送信する。

次に、1 番局の搭載されている航空機が作戦空域に到着したら、細かく航空機の飛行の方向を転換することが必要になるので、1 番局は作戦行動中位置情報送信周期で位置情報を送信する。図 10 の場合は、1 番局はヘッダ情報として送信局番号 1、送信局総数 3、送信周期 30 秒として位置情報を送信する。2 番局は、1 番局のヘッダ情報から空き通信スロットは偶数番目であると推定し、2 番目の通信スロットを選択する。ヘッダ情報として送信局番号 2、送信局総数 2、送信周期 180 秒として送信する。3 番局は、2 番局と同様に空き通信スロットは偶数番目であると推定し、さらに 2 番局が 2 番目の通信スロットを用いるとして、自局は 4 番目の通信スロットを用いて送信を行う。

基地局 5 と各端末局 4 が占有する時分割送信タイミングを複数の送信周期とすることによって、送信周期が異なる定期通信を混在させて、通信を行うことが可能になり、必要に応じて、送信周期を増減されることによって、1 つの周波数の使用効率が向上し、1 つの周波数で他のより多くの端末局 4 の情報を共有することが可能になる。

実施の形態 3.

図 11 は、この発明の実施の形態 3 に係わる表示パネルに表示された通信スロットの使用状況の表示である。

この図では、最短送信時間を 5 秒とし、短縮送信周期 1 を 30 秒周期、短縮送信周期 2 を 60 秒周期、基本周期を 180 秒周期として、3 段階の送信周期を設定し、どの通信スロットが使用されているか否かを黒丸と白丸とで表している。黒丸が使用中で、白丸は空きを示している。

新たに開局を行おうとする端末局 4 は、1 つの基本送信周期に亘り新たに他局による開局の有無を確認する。例えば、図 11 のような通信スロットの使用状況が表示されている場合、各通信スロットに流れる通信パケットのヘッダ情報において、送信局総数は 9 となっている筈である。そこで、ヘッダ情報の送信局総数が 9 のままのときには、基本送信周期で定期情報通信を行おうとして、図 11 の

白丸の付けられた通信スロットを選択する。短縮送信周期 1 で新たに開局することは、他局の送信の一部が終わらなければならない。

このように通信スロットを選択し、地図表示装置 3 の設定入力手段 3 3 から必要な情報を入力し、それに基づいて設定入力部 2 1 はそれに関連した情報を送信タイミング制御部 1 8 に送信する。

このような無線モデム装置 2 は、1 つの基本送信周期に亘って送信に使用されている通信スロットの状況が一覧表として表示されているので、基地局 5 および各端末局 4 での通信スロットの使用状況を一目で確認することが可能になる。

また、1 つの基本送信周期に亘って使用されている通信スロットの使用状況を確認し、運用状態と照合して、空き通信スロットを手動にて設定することができる。

実施の形態 4 .

図 1 2 は、この発明の実施の形態 4 に係わる無線モデム装置の送信タイミング制御部での通信スロットの選択方法を説明する図である。この実施の形態 4 の無線モデム装置 2 は、実施の形態 1 の無線モデム装置 2 に空き通信スロットを選択する手段が送信タイミング制御部に設けられている点が異なっている。

この送信タイミング制御部 1 8 は、ファイルなどに記憶されている送信周期と送信局総数とから選定の規則に従って通信スロットを選択する。選定規則は、図 1 2 のように短縮送信周期 1、短縮送信周期 2、基本送信周期の順に優先して通信スロットを選定する。黒丸は現在割り当てられている通信スロットを示し、白丸は新たに割り当てることのできる通信スロットを示す。このような状態で、例えば基本送信周期で新たに開局しようとするときには、使用する通信スロットとして 1 0 番目の通信スロットを選定する。また、短縮送信周期 2 で新たに開局しようとするときには、使用する通信スロットとして 1 0 番目、2 2 番目、3 4 番目の通信スロットを選定する。しかし、この状態では短縮送信周期 1 で新たに開局することができない。

このような無線モデム装置 2 は、送信周期と送信局総数とからあらかじめ定めた規則に則り空き通信スロットを選定するので、操作者の判断が介在するために

起こる誤った通信スロットを選択してしまうことはない。

実施の形態 5.

図 13 は、この発明の実施の形態 5 に係わる無線モデム装置の送信タイミングを示す図である。

位置情報送信周期である基本送信周期内で、大容量情報を送信する手順について説明する。

ア) 大容量情報を基地局 5 に送信しようとする 2 番局は、大容量情報を 1 つの通信スロットで送信できる送信サイズに分割してデータ列を作成し、そのデータ列を暗号化処理部 11 に送る。暗号化処理部 11 は、そのデータ列を暗号化する。

イ) 2 番局は、1 つの位置情報送信周期に亘って他局からの通信パケットを確認し、空き通信スロットを確認する。

ウ) 2 番局は、空き通信スロットで、データ列を暗号化して基地局に送信する。

エ) 基地局は、送られてきたデータ列が正しく受信できたか確認する。正しく受信できなかったときは、再度、そのデータ列の再送要求を 2 番局に行う。正しく受信できたときはデータ列を統合して大容量情報として元に戻す。

エ) 2 番局は基地局 5 から送られてきた先に送信した大容量情報のデータ列の受信状態に関する情報を受信する。

オ) 受信した受信状態に関する情報において、基地局 5 で受信が不成功であったデータ列を再度空き通信スロットを用いて基地局 5 に送信する。

また、映像情報の送信手順を説明する。

ア) 大容量情報を基地局 5 に送信しようとする 2 番局において、デジタルカメラ、デジタルビデオなど映像撮影装置 7 から地図表示装置 3 に入力された撮影映像を一旦画像ファイル 30 に蓄積し、その後活動報告送信部 25 により無線モデム装置 2 の情報加工部 10 に送信する。

イ) 2 番局において、情報加工部 10 が撮影映像を縦横に分割してデータ列を作成し、そのデータ列の縦横構成数をヘッダに載せて画像情報送信予告として基地局 5 に送信する。さらに、2 番局において、位置情報送信周期の通信スロットの空きを調べ、その空き通信スロットを用いてデータ列を送信する。そのデータ

列は、それぞれにヘッダが付けられて通信パケットとして構成される。

ウ) 基地局 5 において、画像情報送信予告のヘッダから求めた受信完了予定時間以降にデータ列の異常の有無を確認し、異常が認められたときには、その異常が認められたデータ列を再送するように 2 番局に再送要求を送信する。2 番局は再度異常が認められたデータ列を送信する。

エ) 基地局 5 において、撮影映像のすべてのデータ列が正常に受信された後、画像情報送信予告のヘッダからデータ列の縦横構成数を確認し、受信した撮影映像のデータ列を映像に再合成する。

オ) 全てのデータ列が正常に受信完了したとき、基地局 5 は映像受信完了の情報を 2 番局に送信する。

このような無線モデム装置は、大きな容量の情報であってもそれを通信スロットで送信できるようなサイズに分割して空いている通信スロットを用いて送信するので、定期情報通信を妨げることがない。

また、通信エラーが発生したときにすべての情報を再送するのではなく、エラーの発生したデータ列だけを、空き通信スロットを用いて送信することで、短い時間で正常なデータを送信が可能になる。

実施の形態 6.

図 1 4 は、この発明の実施の形態 6 に係わる無線モデム装置の送信タイミングを示す図である。

この実施の形態 6 の無線モデム装置は、音声秘通話を行うことができる。音声秘通話の送信手順を図 1 4 を参照して説明する。2 番局が他の端末局に通話することを例にして説明する。

ア) 2 番局において、マイク P P T が押されて音声秘通話が要求される。

イ) 2 番局において、マイク P P T が押された後、その時の位置情報送信周期における自他局の送信を確認する。1 番局と 3 番局から位置情報が定期情報通信されているので、送信タイミング制御部は次の位置情報送信周期の自局の送信の後に送信開始タイミングを選定する。

ウ) 2 番局において、送信開始タイミングに合わせて、ディジタル音声送信を

開始する。

エ) デジタル音声秘話ランプを点灯する。

送信タイミング制御部 18 は、通信スロットの始めから通信衝突確認時間（例えば 1 秒と設定）の間に通信が行われていないことを確認してから、定期通信情報および大容量情報の送信を行う。そのため定期通信の送信タイミングを考慮しなくても優先通信（音声秘通話等）が行える。

このような無線モデム装置は、時分割同期方式の通信を行っていても音声通信などの非同期に任意の期間の通信を行うことができる。

実施の形態 7.

図 15 は、この発明の実施の形態 7 に係わる無線モデム装置の送信タイミングを示す図である。

実施の形態 7 の無線モデム装置は、実施の形態 6 に係わる無線モデム装置と音声秘話通信に続いて定期通信情報を連続して送信することだけが異なっている。その他は同様であるので説明は省略する。

このような無線モデム装置は、優先通信によって中断された定期通信の情報を、優先通信の末尾に追加して送信することによって、中断している定期通信の情報の更新を行うことが出来る。

この発明の時分割同期無線モデム装置に係わる効果は、通信スロットを基地局および各端末局に固定せずに、開局しようとする時点で空いている通信スロットを自由に使用できるようにしたので、通信スロットの使用効率が向上し、多くの端末局からの送信が可能になった。

産業上の利用の可能性

この発明に係わる時分割同期無線モデム装置は、既に無線チャネルが設けられているシステムであれば、これを付加することにより時分割同期方式の情報伝送が可能になる。

請 求 の 範 囲

1. 複数の無線局の間で1つの無線チャネルを介してあらかじめ定められた送信周期をあらかじめ定められた単位送信時間で時分割した通信スロット毎にヘッダを含む通信パケットを送受信する無線システムの無線局にそれぞれ設けられた時分割同期無線モデム装置であって、

上記通信パケットを送受信するモデム部と、

上記受信した通信パケットのヘッダに含まれる送信周期と使用中の無線局の総数とを得る通信状況判定部と、

1つの上記送信周期に亘って通信パケットが受信されないときには次の送信周期の任意の通信スロットを選定し、通信パケットが受信されたときには上記通信状況判定部で得られた上記送信周期と上記使用中の無線局の総数とから次の送信周期の空き通信スロットを推定して使用する通信スロットを選定する送信タイミング制御部と、

を有することを特徴とする時分割同期無線モデム装置。

2. 上記送信周期の整数分の1からなる少なくとも1つの短縮送信周期があらかじめ定められ、上記送信周期および短縮送信周期のいずれかに基づいて送受信が行われ、

上記送信タイミング制御部が、上記送信周期および上記短縮周期のうちから1つを選択し、選択した上記送信周期または上記短縮周期に亘って通信パケットが受信されないときには次の選択した上記送信周期または上記短縮周期の任意の通信スロットを選定し、通信パケットが受信されたときには上記通信状況判定部で得られた送信周期と使用中の無線局の総数とから次の選択した上記送信周期または上記短縮周期の空き通信スロットを推定して使用する通信スロットを選定することを特徴とする請求項1に記載の時分割同期無線モデム装置。

3. 上記送信周期および上記短縮周期と上記使用している通信スロットとを表示する表示部を有することを特徴とする請求項2に記載の時分割同期無線モデム装置。

4. 上記送信タイミング制御部が、外部から入力された情報に基づいて次の上

記送信周期または上記短縮周期における使用する通信スロットを選定することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の時分割同期無線モデム装置。

5. 上記送信タイミング制御部が、上記選択した上記送信周期または上記短縮周期と上記受信した通信スロットとからあらかじめ決められた規則に従って次の送信周期または短縮周期の使用する通信スロットを選定することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の時分割同期無線モデム装置。

6. 上記送信タイミング制御部が、送信後、他の無線局から送信された通信パケットのヘッダに含まれる無線局の総数の情報から自身の送信が正常におこなわれたかどうかの判断を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の時分割同期無線モデム装置。

7. 1つの上記通信スロットで送信できない大きな容量の情報を 1つの通信スロットで送信できるデータ列に分割する情報加工部を有し、

上記送信タイミング制御部は、上記データ列を空き通信スロットを用いて送信するように送信タイミングを制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の時分割同期無線モデム装置。

8. 上記情報加工部が、受信した上記データ列の異常の有無を確認し、異常が認められたときには再送を要求し、異常が認められないときには上記データ列を再合成することを特徴とする請求項 7 に記載の時分割同期無線モデム装置。

9. 上記送信タイミング制御部が、外部から入力された不定期連続情報の送信要求に基づいて上記不定期連続情報のために他の通信に優先して通信スロットを連続して用いるように送信タイミングを制御すること特徴とする請求項 1 または 2 に記載の時分割同期無線モデム装置。

10. 上記送信タイミング制御部が、上記不定期連続情報の送信が完了後、上記不定期連続情報の送信により送信できなかった送信周期毎に送信する情報を引き続き送信することを特徴とする請求項 9 に記載の時分割同期無線モデム装置。

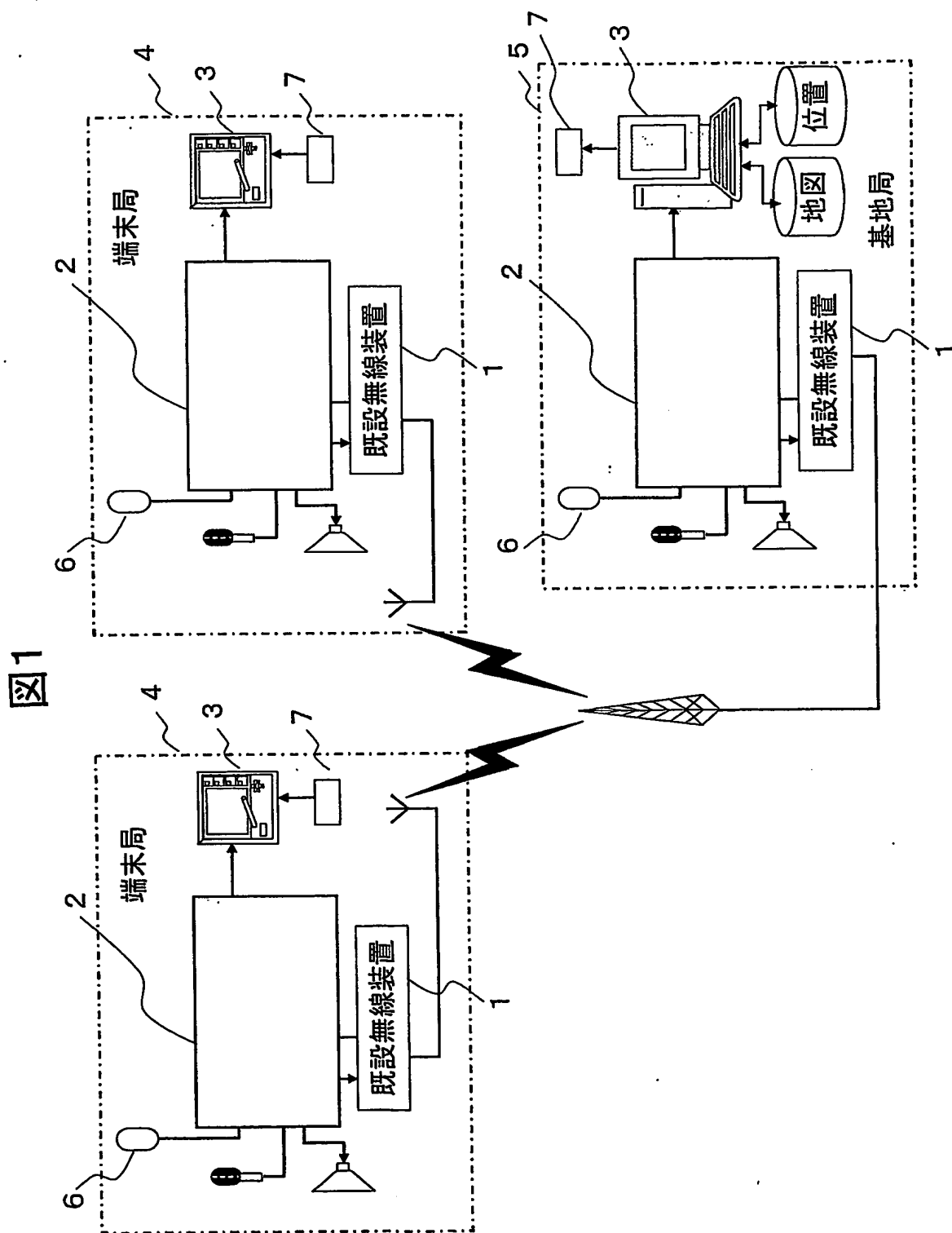


図2

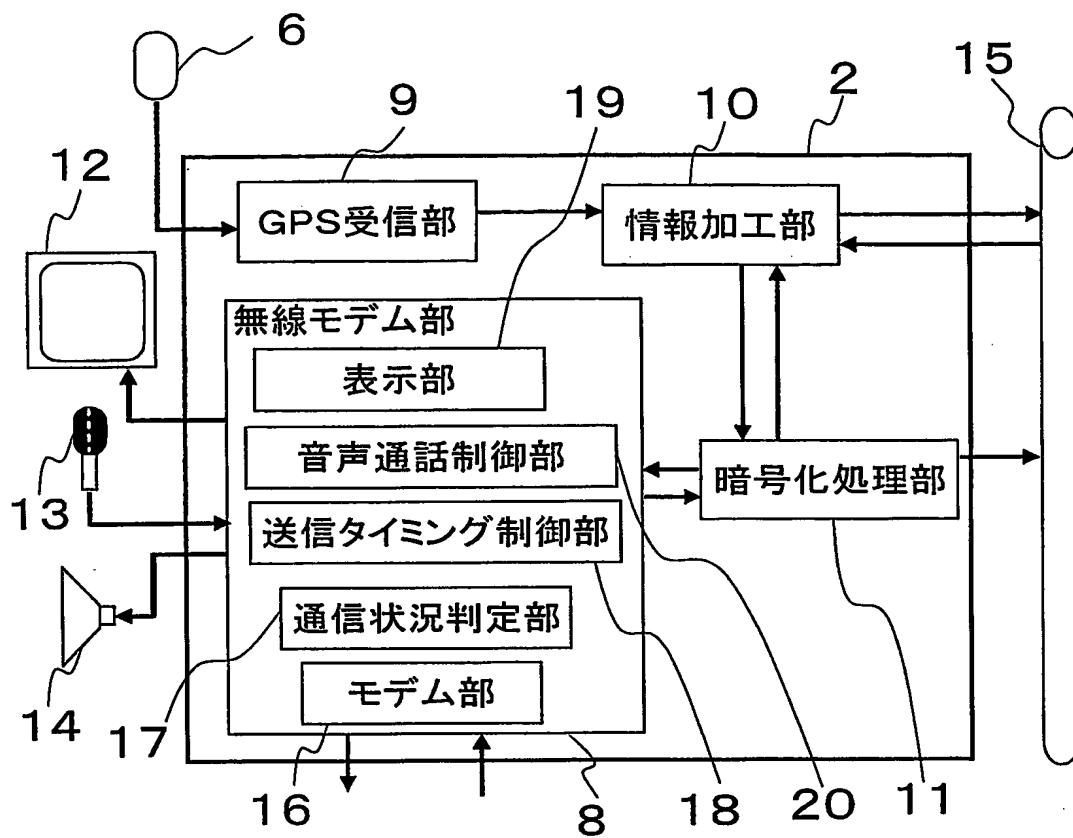


図3

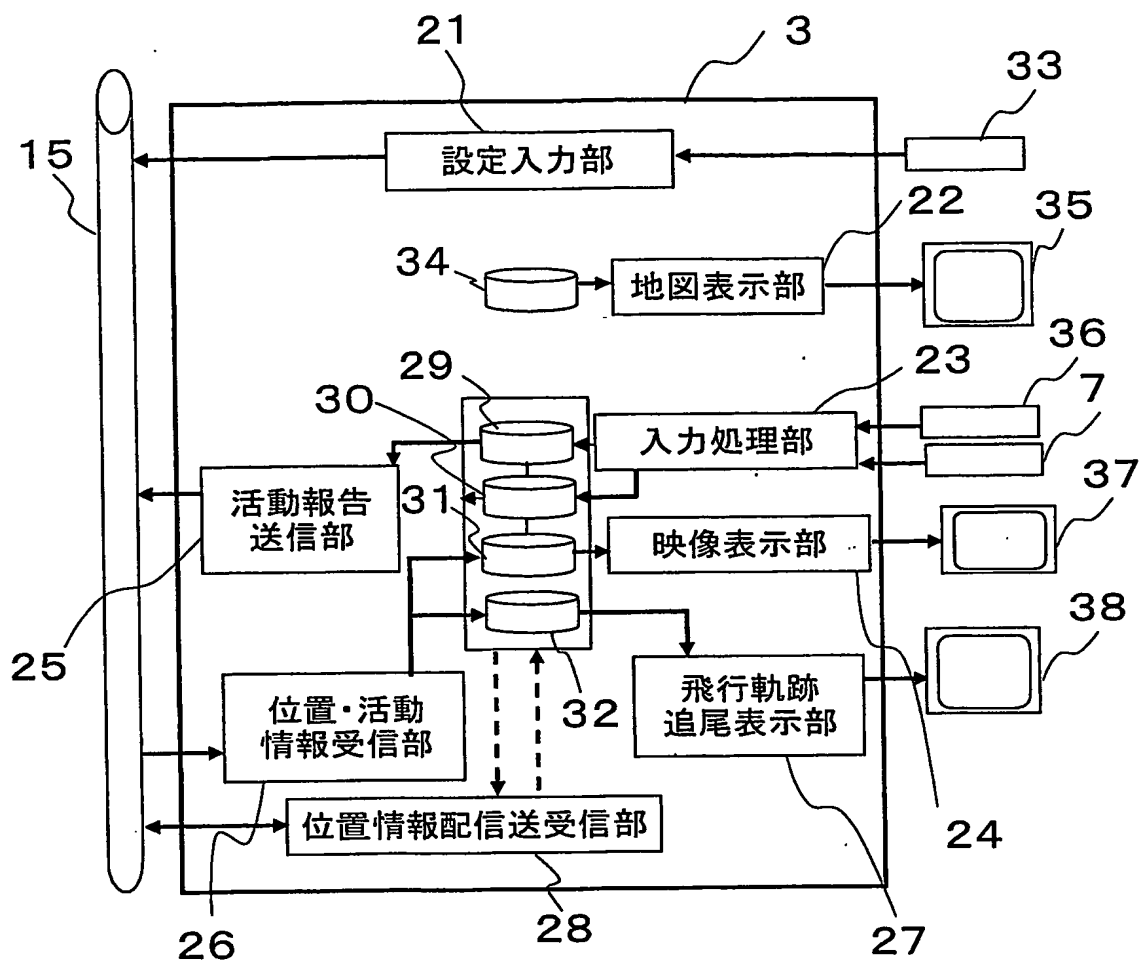


図4

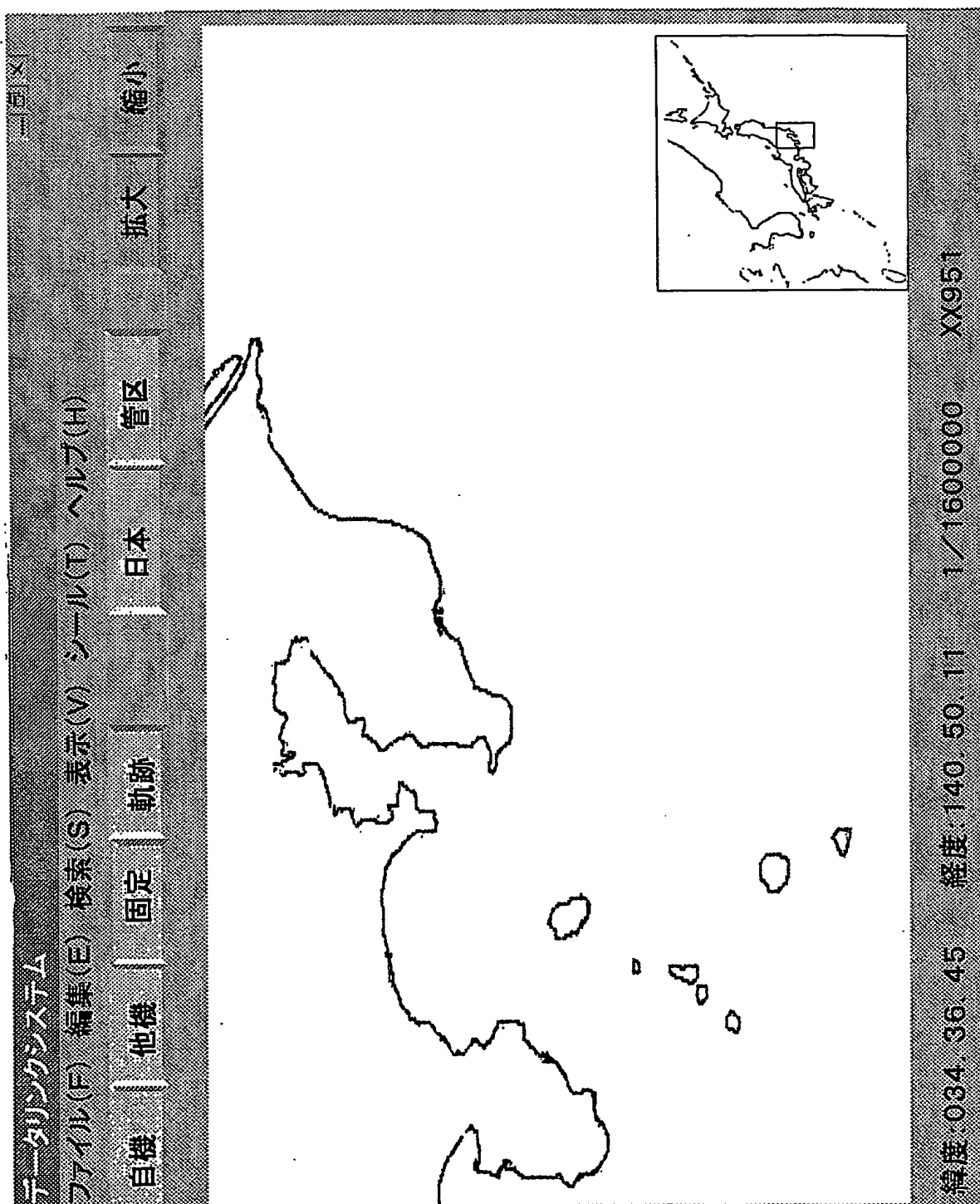


図5

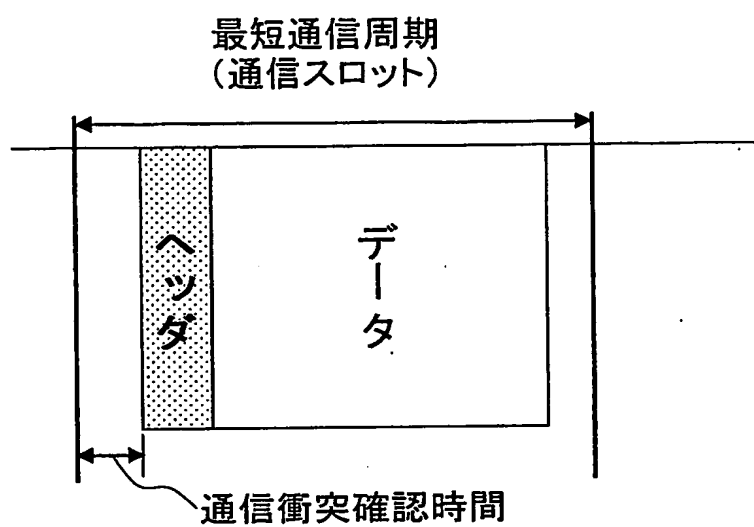


図6

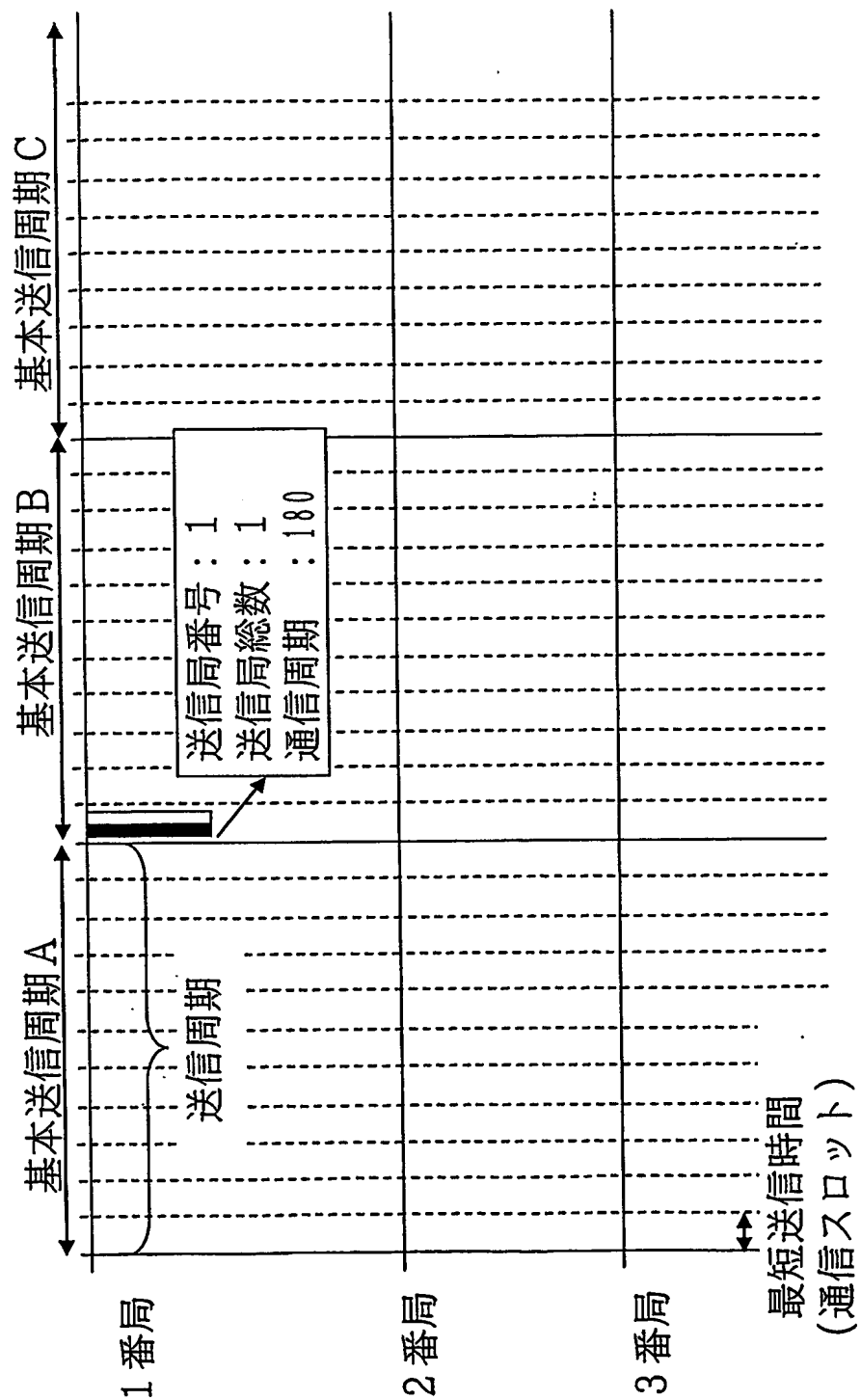


図7

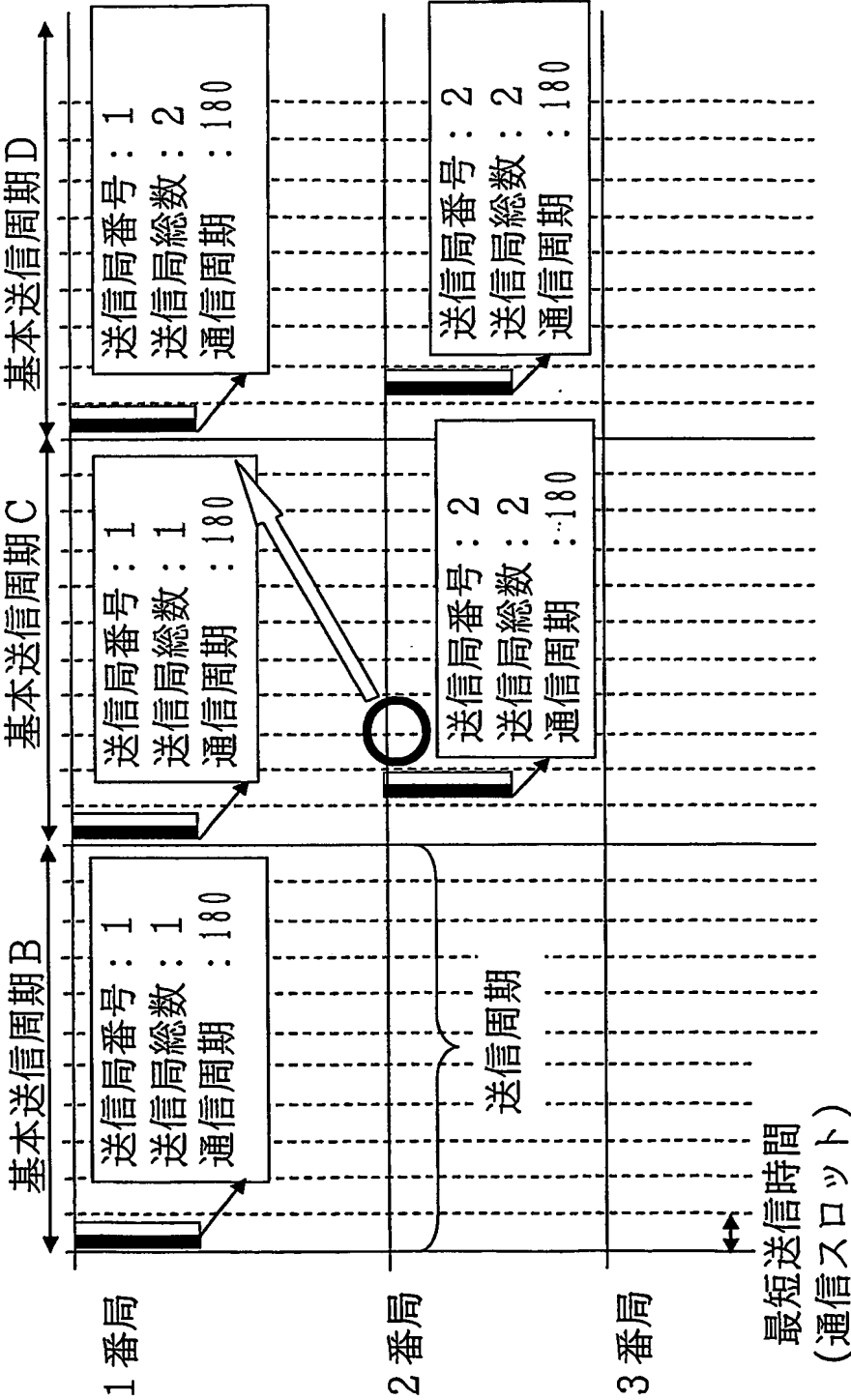


図8

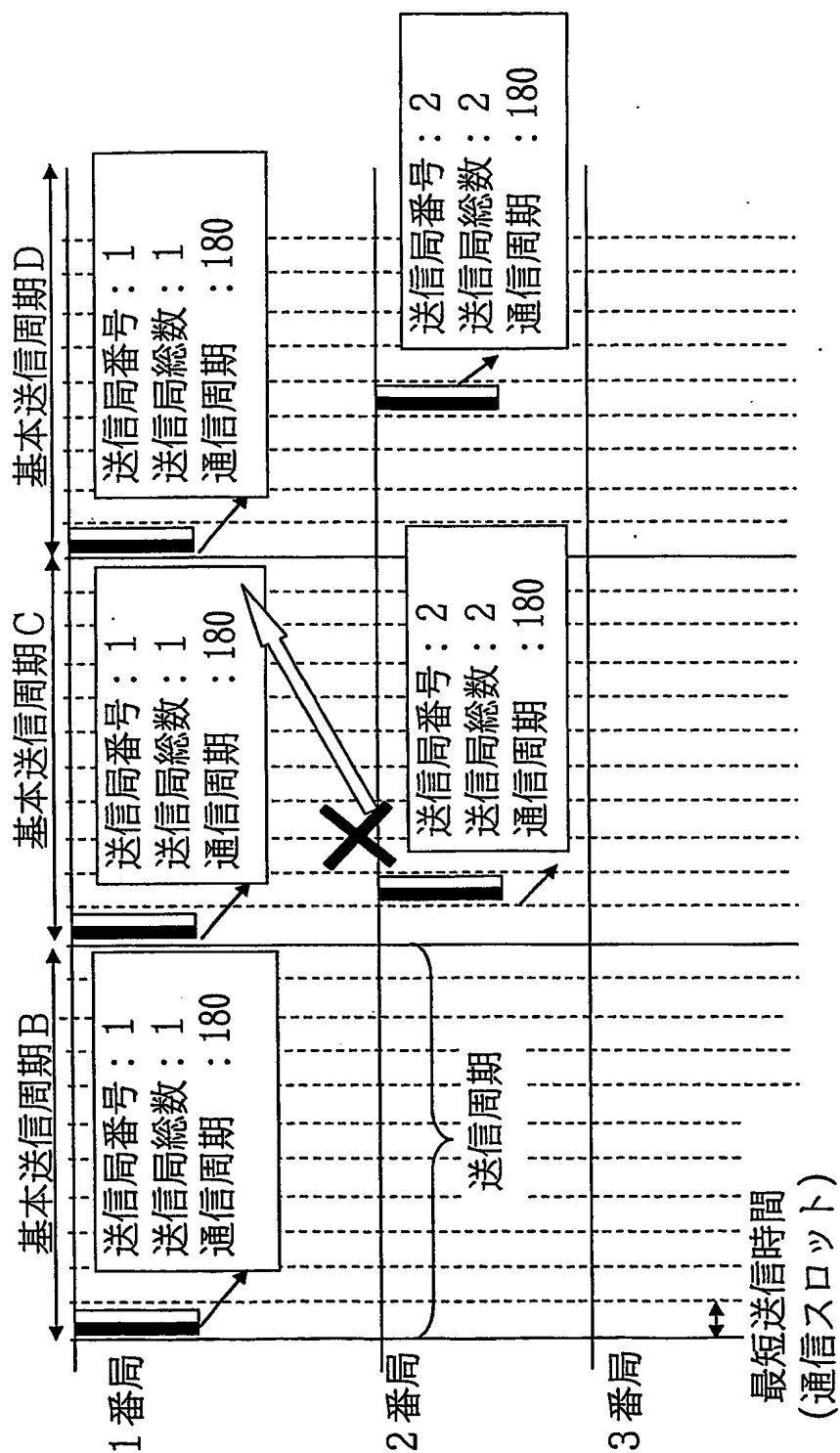


図9

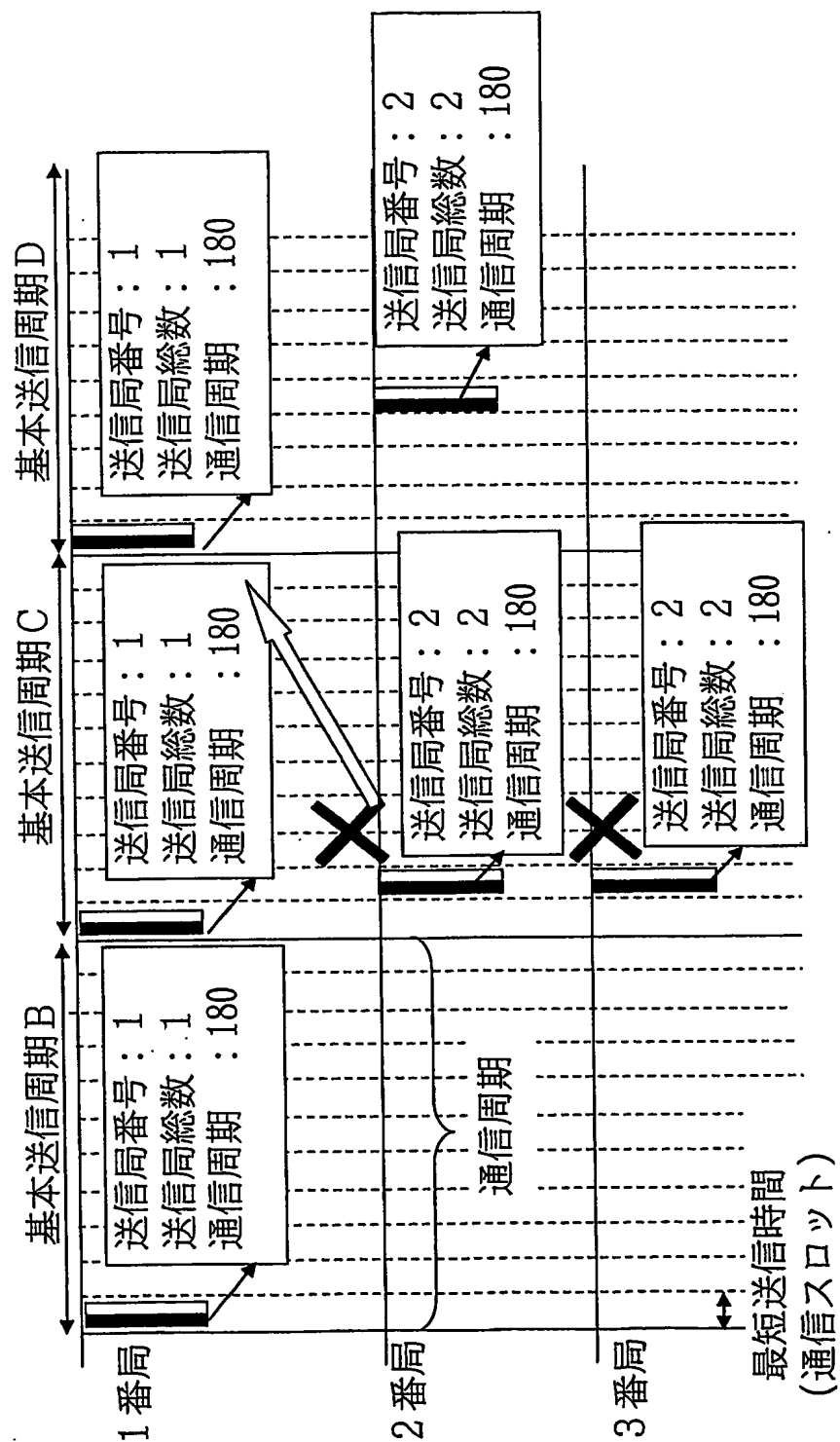


図10

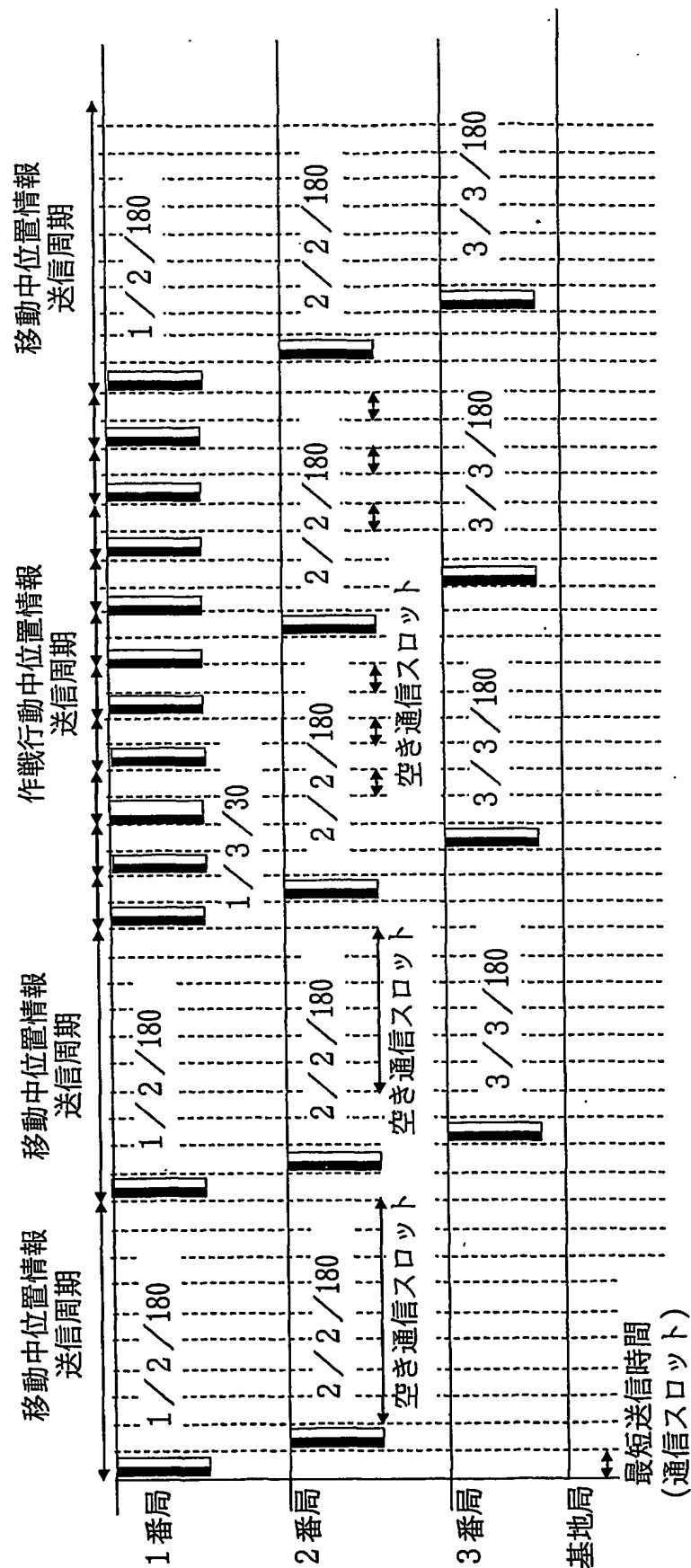


図11

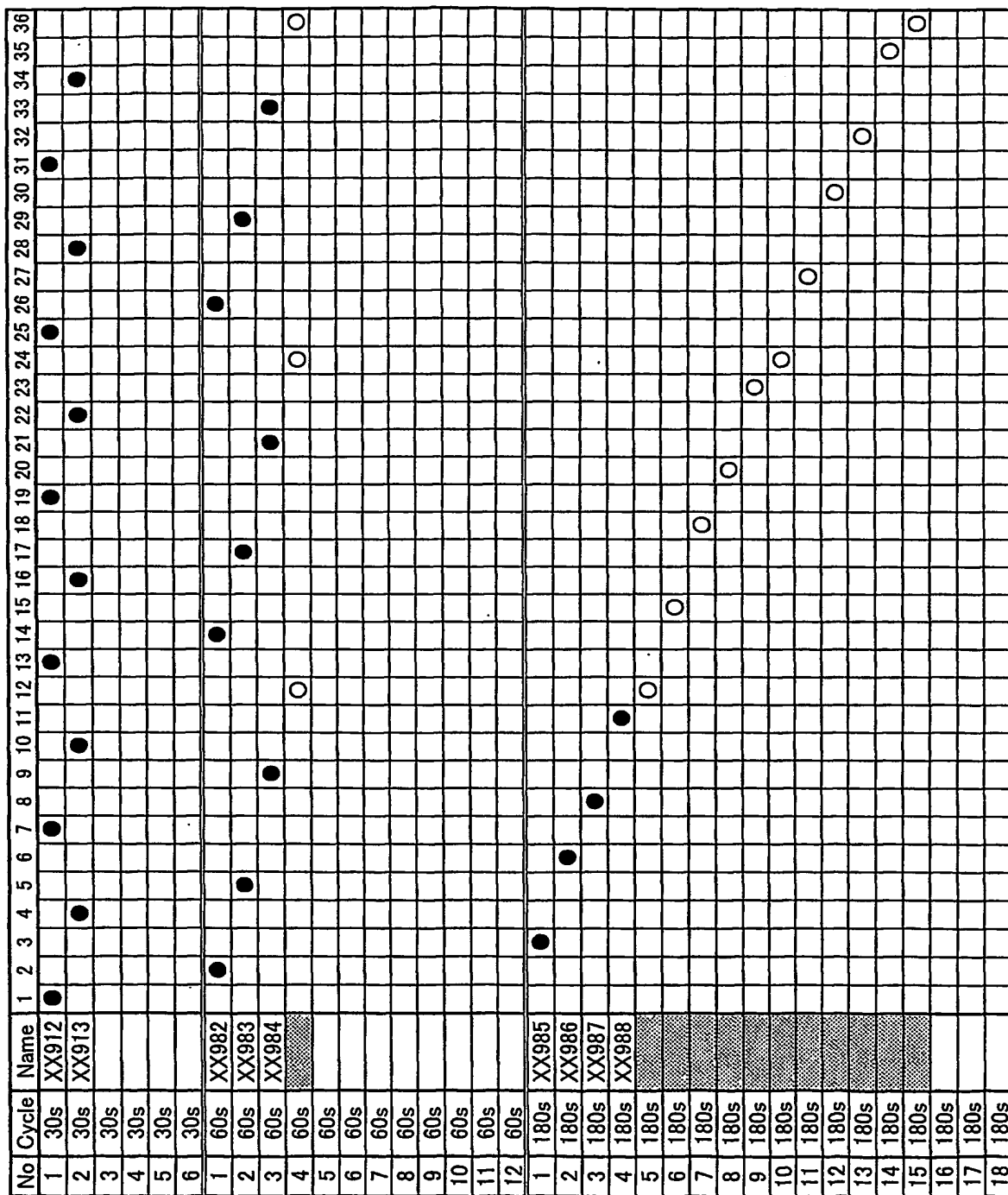


図12

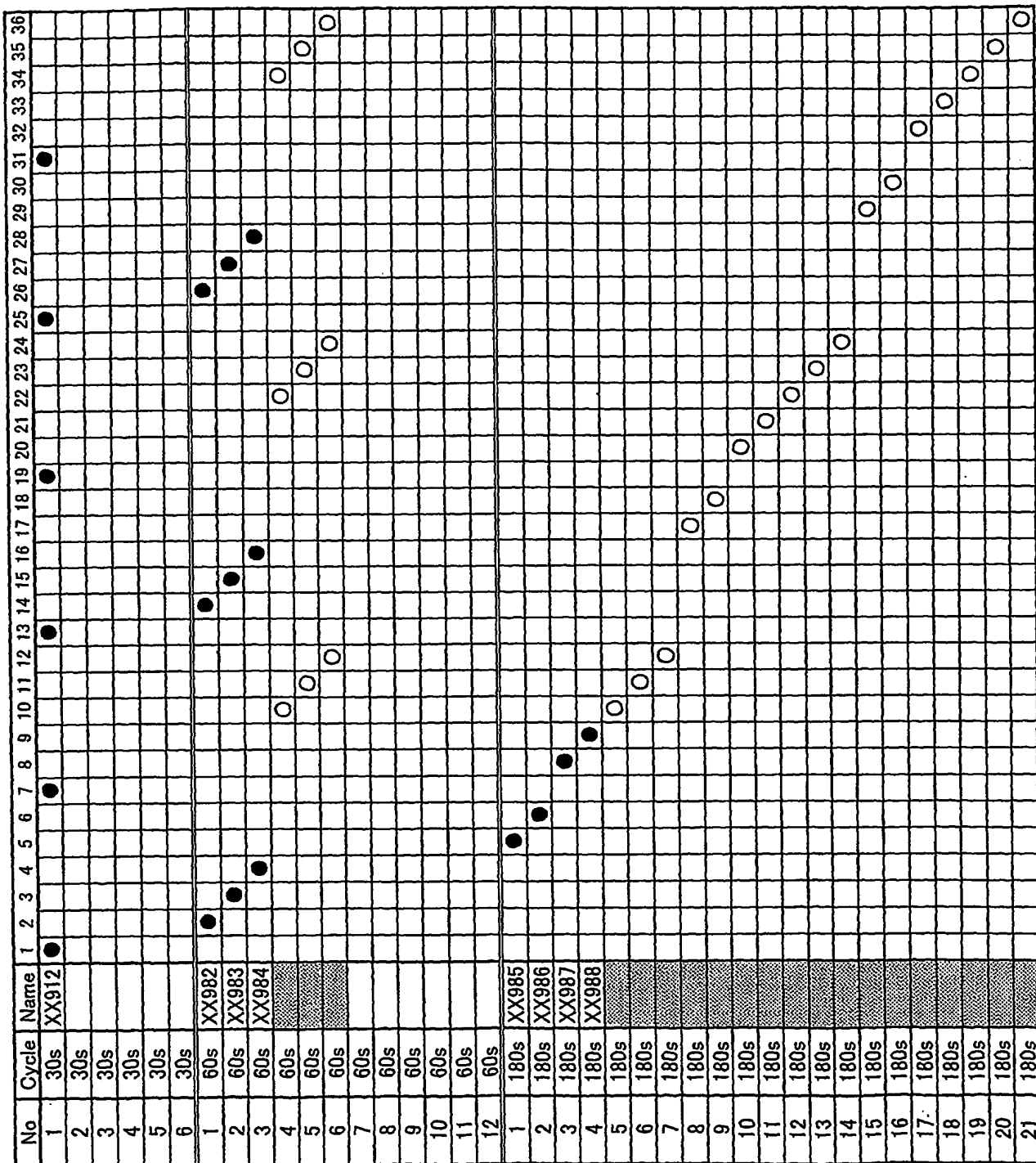


図13

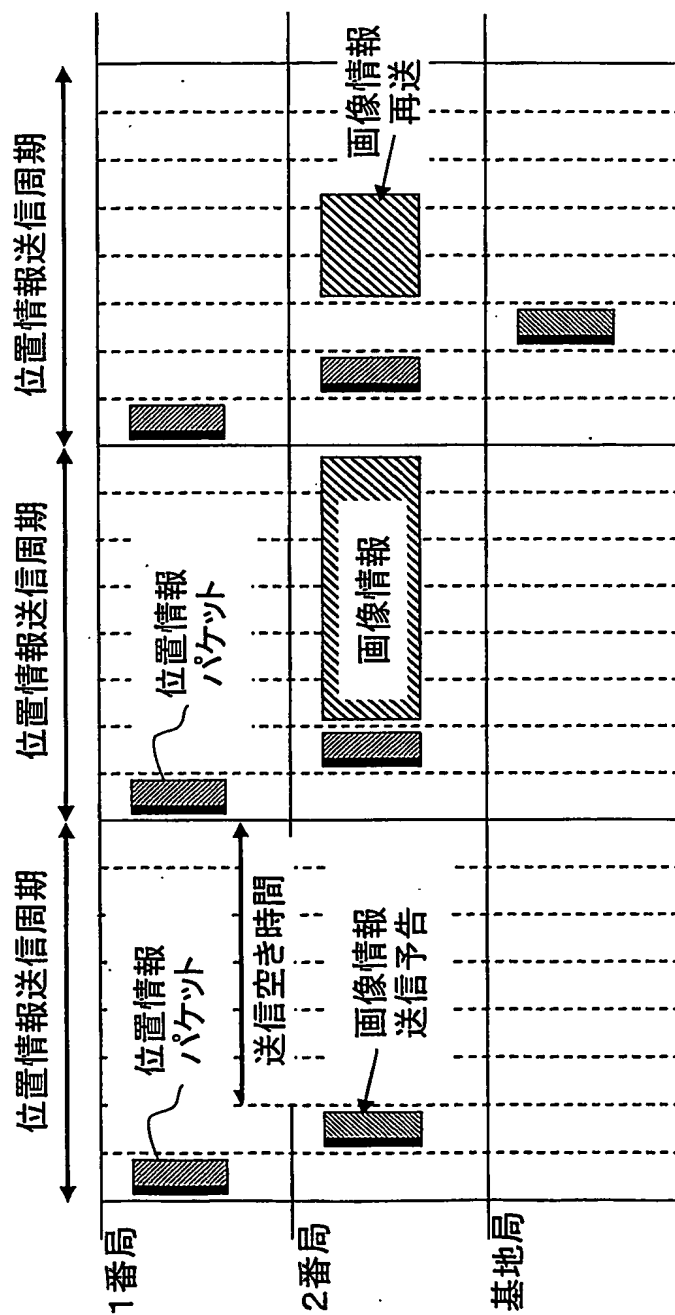


図14

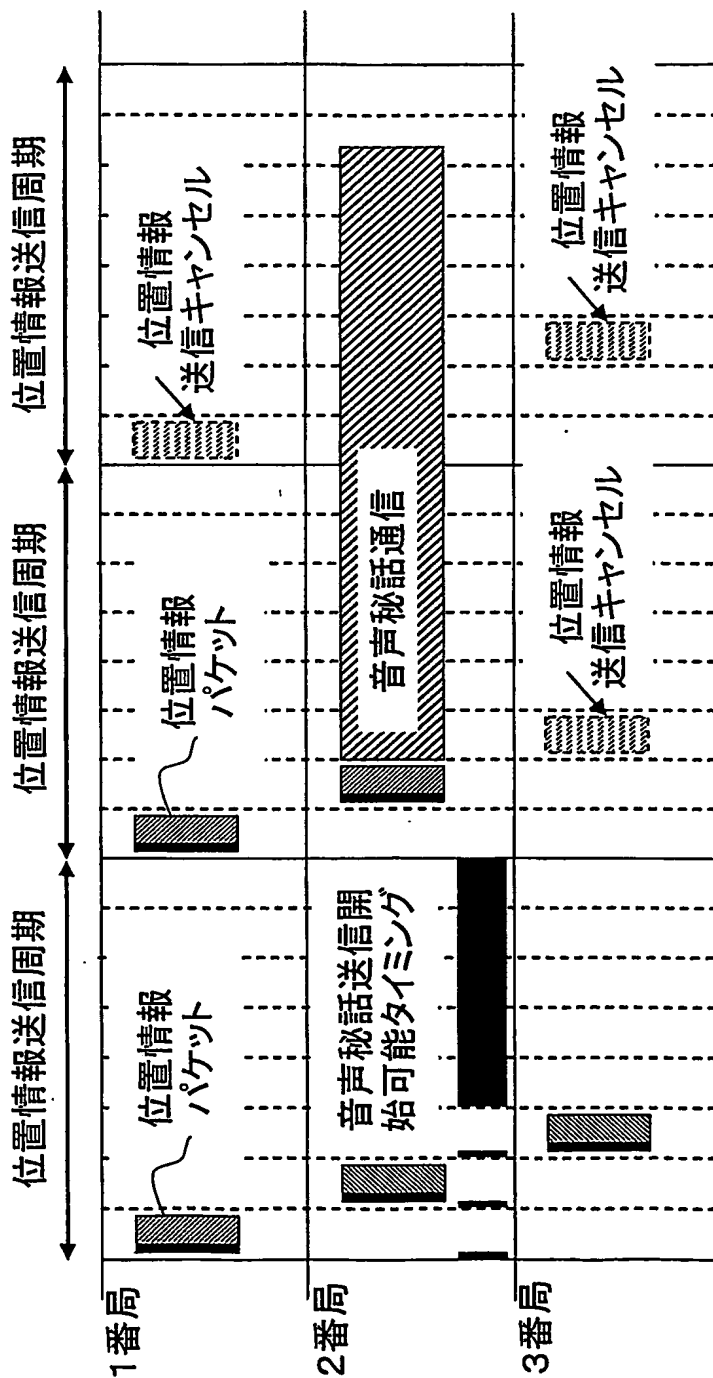
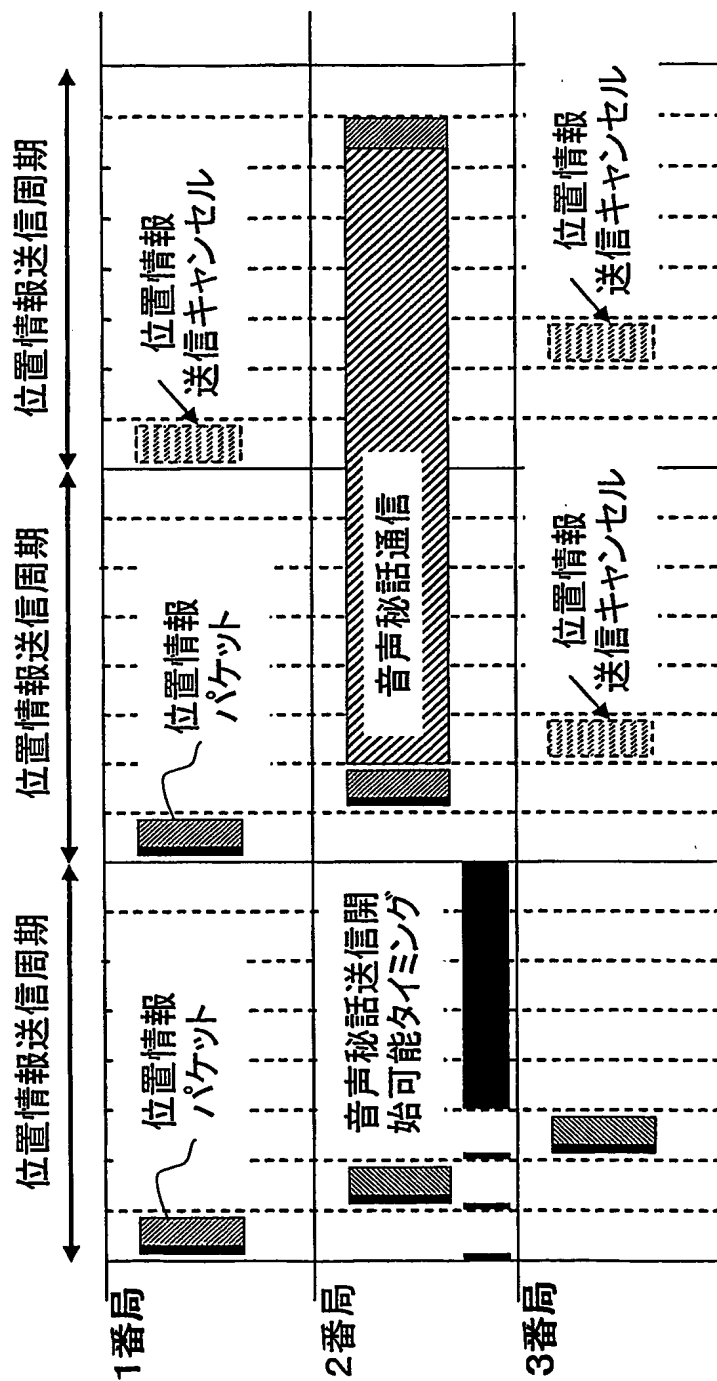


図15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12544

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04J3/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04J3/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST FILE (JOIS), INSPEC (DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-130774 A (Clarion Co., Ltd.), 21 May, 1996 (21.05.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2003-143056 A (Uniden Corp.), 16 May, 2003 (16.05.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 9-55768 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 25 February, 1997 (25.02.97), Full text; all drawings & US 5881061 A	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 15 December, 2003 (15.12.03)	Date of mailing of the international search report 13 January, 2004 (13.01.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12544

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-72828 A (Toshiba Corp.), 06 March, 1992 (06.03.92), Full text; all drawings & US 5278835 A & EP 466139 A2	1-10
A	JP 2001-145155 A (Hitachi, Ltd.), 25 May, 2001 (25.05.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04J3/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04J3/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS)

INSPEC (DIALOG)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-130774 A (クラリオン株式会社) 1996. 05. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2003-143056 A (ユニデン株式会社) 2003. 05. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 9-55768 A (日本電信電話株式会社) 1997. 02. 25, 全文, 全図 & US 5881061 A	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 12. 03

国際調査報告の発送日 13.01.04

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

江嶋 清仁



5K

3048

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 4-72828 A (株式会社東芝) 1992.03.06, 全文, 全図 & US 5278835 A & EP 466139 A2	1-10
A	JP 2001-145155 A (株式会社日立製作所) 2001.05.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10